



Vejledning i evaluering af projektweb

Hartvig, Susanne C.

Publication date:
2001

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Hartvig, S. C. (2001). *Vejledning i evaluering af projektweb*. Technical University of Denmark. Byg Rapport No. R-002 <http://www.byg.dtu.dk/publications/byg-r002.pdf>

General rights

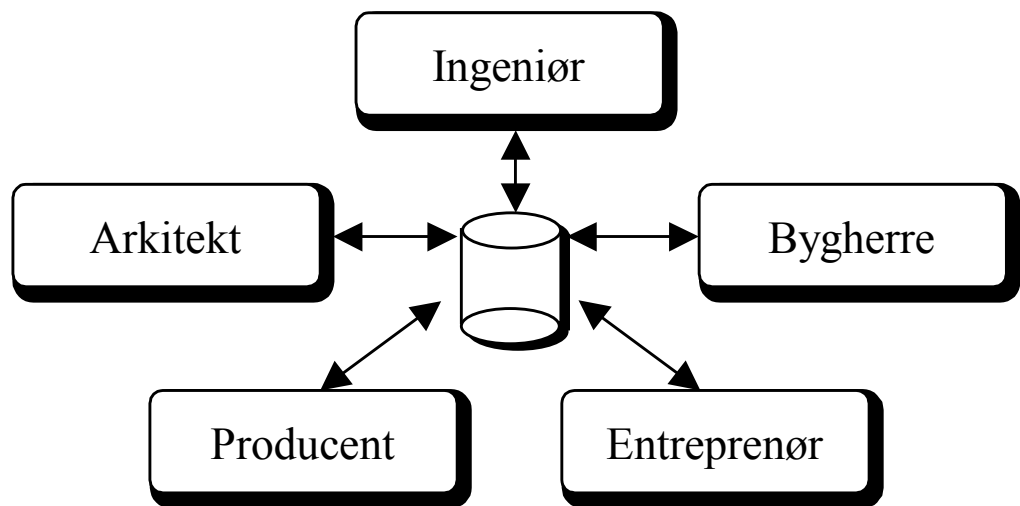
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Susanne C. Hartvig

VEJLEDNING I EVALUERING AF PROJEKTWEB



RAPPORT

BYG • DTU R-002

2001

ISSN 1396-4011

ISBN 87-7877-057-2

Indholdsfortegnelse

1	Indledning.....	1
1.1	<i>Hvad er projektweb?</i>	<i>2</i>
1.2	<i>Strategisk valg før selve evalueringen</i>	<i>5</i>
2	Brug af vejledningen.....	6
3	Rammerne for projektwebløsningen	9
4	Temaer for kravspecifikation	10
4.1	<i>Kvalitetssikring.....</i>	<i>12</i>
4.2	<i>Administration og sikkerhed.....</i>	<i>14</i>
4.3	<i>Brugervenlighed og -tilpasning</i>	<i>16</i>
4.4	<i>Primært under projektering</i>	<i>20</i>
4.5	<i>Primært under udførelse</i>	<i>21</i>
4.6	<i>Groupware-faciliteter.....</i>	<i>23</i>
4.7	<i>Driftssikkerhed, -stabilitet og support.....</i>	<i>24</i>
5	Kriteriernes vigtighed	27
6	Evaluering af relevante løsninger.....	28
6.1	<i>Udbyderens troværdighed</i>	<i>28</i>
6.2	<i>Pris.....</i>	<i>29</i>
7	Afsluttende bemærkning.....	30
8	Kilder og andre informationskilder.....	31
9	Ordliste	32

1 Indledning

Internettet trænger ind på alle områder i dag. I det daglige checkes elektronisk mail og læses nyheder online, og de mere teknologivenlige handler og spiller på Internettet. Internettet får også større og større betydning for den måde vi arbejder på. Indenfor byggeri, har man traditionelt været tøvende med at anvende Informationsteknologi (IT), men IT har fået en ny dimension i form af Internettet. Specielt Internet baserede faciliteter til udveksling af byggeinformationer og -dokumentation, de såkaldte projektwebs, har gjort sit indtog.

Vi ser i dag en stigende brug af projektwebs, og der er derfor kommet fokus på kvaliteten af den service, man tilbydes hos de forskellige projektwebudbydere. Denne vejledning sætter fokus på kvaliteten af projektwebs, ved at synliggøre de funktionskrav byggeriets parter kan (bør) stille til et projektwebværktøj. Den nærværende vejledning kan anvendes af byggeriets parter på forskellige niveauer, dels kan den a) introducere projektweb for de som stadig ikke helt kender til denne måde at kommunikere og samarbejde på, og dels kan den b) hjælpe virksomheder med at vælge det rette projektwebværktøj til deres behov.

Vejledningen indeholder følgende:

- En introduktion til projektweb og lidt om baggrunden for projektweb
- En beskrivelse af hvordan man bruger vejledningen
- Gennemgang af de enkelte trin i fremgangsmåden
- I bilag findes et eksempel på en gennemført evaluering
- Indstukket bagerst er en quickguide, der kan bruges som hurtig reference, og fortrykte skemaer til brug under evalueringen

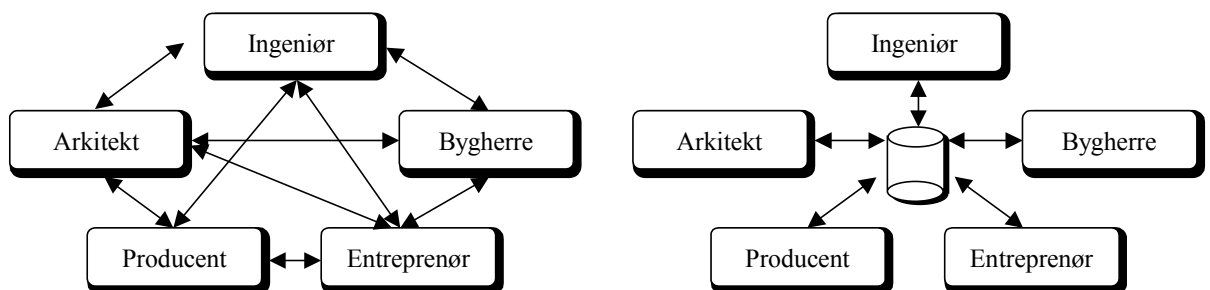
Vejledningen er udarbejdet som del af et forskningsprojekt ved BYG•DTU, ved Danmarks Tekniske Universitet.

1.1 Hvad er projektweb?

Grundlæggende er en projektweb et sted på en Internetserver, hvor projektets parter kan gøre tegninger og dokumenter tilgængelige for hinanden. De første projektwebløsninger udsprang fra ideen bag FTP-servere, hvor man kan up- og downloade filer ved brug af FTP-protokollen. De FTP-programmer der eksisterede på daværende tidspunkt (1996) var for en stor dels vedkommende svære at bruge og ikke særlig brugervenlige, derfor var det oplagt at lave et web-baseret og mere brugervenligt alternativ til FTP-serverne. Og her startede det vi i dag kender som projektweb.

Projektwebløsninger i dag svinger i standard og funktionalitet fra løsninger, der ikke er meget andet end en fælles hjemmeside med en oversigt over indholdet på serveren og mulighed for up- og download, til avancerede løsninger med dynamisk opdatering af sorterbare og søgbare indholdsfortegnelser, integreret projektplanlægning og mulighed for uploadning af flere filer samtidigt.

Det principielle bag en projektwebløsning i forhold til mere traditionel kommunikations- og samarbejdsformer kan illustreres på nedenstående figur:



Figur 1: Kommunikations- og samarbejdsformer med og uden en projektweb.

Afhængigt af hvem der har projektledelsen (i mange tilfælde arkitekten) vil dokumenterne blive distribueret fra arkitekten til alle relevante parter. Arkitekten varetager dermed en dominerende del af administration omkring udveksling af dokumenter. Distributionen foregår i dag langt oftest elektronisk som vedhæftede filer på elektronisk mail eller sendt på diskette og/eller CD-rom. Ansvar for at informere om ændringer i tegnings- eller dokumentationsmaterialet påhviler den, som har foretaget ændringen.

Vejledning i evaluering af projektweb

Udvekslingen via en projektweb foregår efter en lidt anden fremgangsmåde. De nyeste tegninger og dokumenter uploades på projektwebben, og de parter som måtte have interesse i dokumenterne kan herefter downloade dem. Ansvar for at informere om ændringer er altså ændret (Man kalder sommetider dette for 'omvendt ansvar'). I en projektwebløsning påfalder ansvaret for at være opdateret den enkelte partner. Partnerne skal selv holde sig opdateret ved at følge udviklingen i projektet på projektwebben, og kan altså ikke som tidligere læne sig tilbage og vente på en opdatering fra f.eks. arkitekten. Dette kan synes som merarbejde for nogle, men som det skal diskuteres senere i vejledningen er der hjælp at hente fra projektwebben, hvis den f.eks. automatisk kan informere relevante partnere om ændringer i materialet.

Anvendelsen af en projektweb er altså en lidt anden måde at tænke på, men til gengæld har anvendelsen af en projektweb også forskellige fordele. Nogle af de som nævnes, både af forskere indenfor området og af virksomheder, der har benyttet en projektweb, er:

- Bedre kvalitetssikring – man ved, at projektwebben indeholder de nyeste versioner af dokumenter, samtidigt føre man en løbende dokumentation af, hvad der er udvekslet mellem parterne
- Spare tid – blandt andet ved ikke at skulle vente på forsendelser, og på administration af distribution af tegninger
- Mindre belastning på e-mail og dermed sparet vedligeholdelse
- Bedre struktureret projektdokumentation – og dermed mulighed for nemmere genanvendelse og erfaringsopsamling
- Man kan få information omkring projektet, uanset hvor man befinder sig – bare man har en PC med Internetadgang
- Man kan via programmer, der kan hentes gratis på Internettet eller via en viewer indbygget i projektwebben, læse alle dokumenter, uden at have dokumentets oprindelige program installeret på maskinen
- Projektwebben kan anvendes til at informere offentligheden omkring et byggeri

Vejledning i evaluering af projektweb

- Mindre papirforbrug og sparede udgifter til plot og trykning. Mange dokumenter vil givetvis stadig blive printet ud på papir, men antallet af dokumenter der printes, men ikke anvendes, vil reduceres

Dette er bestemt ikke en fuldstændig liste af fordel ved anvendelse af en projektweb til udveksling, der kan sagtens være andre og flere. Anvendelse af en projektweb er et frem-skridt i de flestes øjne, men dermed ikke sagt, at der ikke kan være faldgrupper for anvendelsen af en projektweb, eller at en sådan løsning løser alle de problemer, man støder på under udveksling på den mere traditionelle form. Ved anvendelse af en projektweb er der *stadig* behov for at aftale standarder for f.eks. filformater, retningslinier for ansvar, navngivning af lag i CAD-filer og alle de andre ting, der normalt er en del af CAD-manualen og -aftalen for et projekt. En projektweb erstatter *ikke* disse aftaler, men den giver mulighed for at udveksle dokumenter på en mere struktureret måde - hurtigere og sikrere.

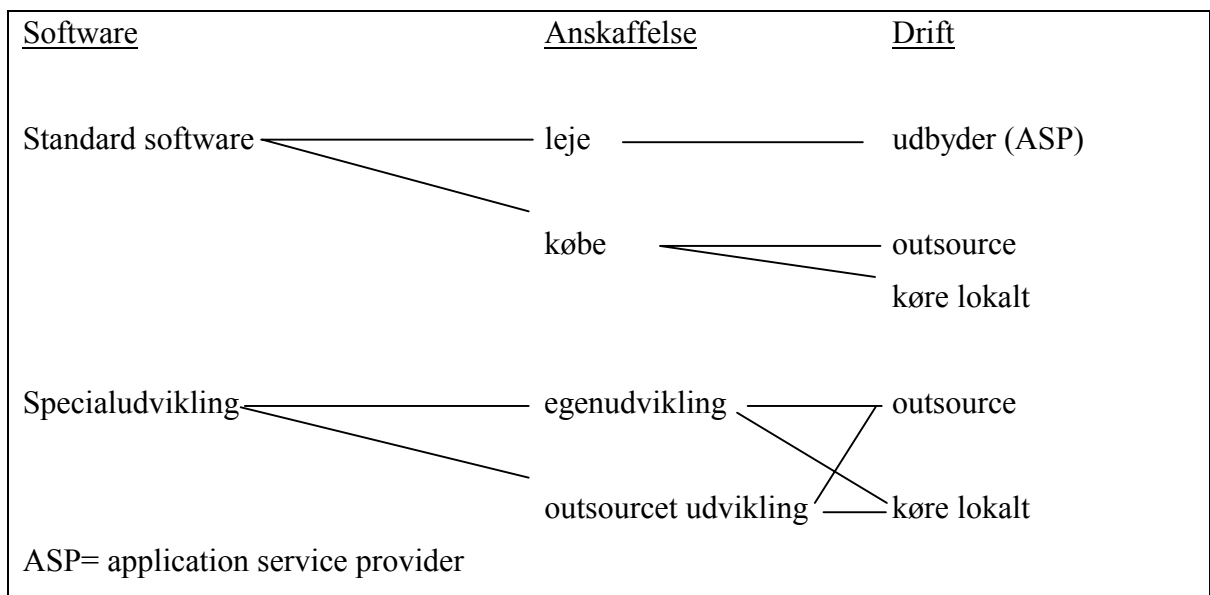
En projektweb kan også introducerer problemer, men de fleste kan man planlægge sig ud af eller undgå ved at vælge det rette projektwebværktøj. De følgende problemer er erfaret af byggefirmaer, der har prøvet en projektwebløsning:

- Bruger kvalifikationer - de fleste projektwebløsninger er meget brugervenlige, men der kan være behov for alligevel at uddanne de brugere, der skal i berøring med værktøjet
- Modstand mod forandring - træghed mod forandring er en velkendt ting, og det ligger ikke indenfor denne vejlednings rolle at beskrive løsninger på dette problem, her skal blot gøres opmærksom på, at man ved indførelsen af en projektweb kan møde modstand
- Tekniske vanskeligheder – for eksempel i form af manglende kapacitet på serveren, manglende support, manglende kapacitet eller software på brugernes maskiner, manglende liniehastighed for Internetforbindelsen eller manglende Internetadgang
- Manglende programintelligens og -integration – for eksempel kræver de fleste projektweb løsninger, at oplysninger om dokumentets navn, forfatter, revisionsnr., osv. følger dokumentet, men at indtaste disse betragtes som dobbeltarbejde, fordi flere af disse oplysninger allerede er indtastet i selve dokumentet eller i et lokalt dokumenthåndteringssystem

Som nævnt ovenfor kan man foregribe de fleste af disse problemer, men som indførelse af enhver ny teknologi vil også indførelsen af projektweb løbe ind i problemer af den ene eller anden art, udfordringen er at foregribe og håndtere dem. Denne vejledning skulle gerne være et værktøj i denne planlægning og dermed hjælpe til at foregribe og undgå problem ved indførelse af en projektweb.

1.2 Strategisk valg før selve evalueringen

Inden det besluttet at benytte en projektwebløsning på et bestemt projekt, bør man overveje lidt mere strategisk, hvordan ens projektwebløsning skal være skruet sammen. Der er grundlæggende to 'veje', man kan gå. Man kan enten investere i standard software, eller man kan udvikle eller få udviklet en speciel løsning (se figur 2). Dette er det første valg. Det næste valg består i at vælge, hvordan man vil anskaffe den pågældende software, om man vil leje eller købe en standard løsning, eller hvis man har valgt at udvikle en løsning, om man så vil udvikle den selv 'in-house', eller man vil outsource udviklingen. Det sidste valg går på selve driften af softwaren, her kan man enten outsource eller køre softwaren lokalt.



Figur 2: Det strategiske valg

Nærværende vejledningen er ikke beregnet til at hjælpe med ovenstående beslutning. Hvilken af de 2 veje, et firma vælger, bør afhænge af firmaets IT-strategi, firmaets størrelse, firmaets kvalifikationer, firmaets ressourcer, øvrige IT-infrastruktur og -løsninger og meget andet. Man kan dog med rimelighed forvente at størstedelen af danske byggevirksom-

heder vil vælge at leje et system gennem en ASP (Application Service Provider). Nærværende vejledning tiltænkes da også firmaer, der skal vælge mellem forskellige ASP'er. Hvis der vælges en anden løsning end ASP, vil vejledningen stadigvæk være relevant, fordi den kan inspirere til kravspecifikationer til den software som købes eller udvikles.

En anden overvejelse, der bør gøres, inden evalueringen foretages, er om der evalueres for et enkelt projekt, for en række af projekter, eller måske ønsker man at vælge en fast projektwebudbyder, som der kan indledes et mere fast samarbejde med. Denne vejledning lægger op til at de forskellige udbydere evalueres for et projekt eller for en mindre række af projekter. Der er ikke lagt op til, at man skal evaluere for at finde en fast projektwebudbyder, men med udgangspunkt i fremgangsmåden skulle det ikke være noget problem at opstille krav til en fast projektwebudbyder. Grundene til at der i denne vejledning ikke lægges op til at vælge en fast projektwebudbyder er: a) Samarbejdsforholdene i byggeriet er meget skiftende, og derfor kan det ikke forventes, at partnerne i det næste projekt kan lade sig overtale til at bruge den faste projektwebudbyder, b) projekter er forskellige, og det er ikke sikkert, at der er behov for de samme funktionaliteter på de forskellige projekter. For at opnå en god og billig løsning hver gang, kan man med fordel evaluere udbydere for hvert projekt. Omvendt kan man selvfølgelig hævde, at man ved at skifte projektwebben ud mellem projekter skaber et unødvendigt behov for uddannelse og omstilling hos personalet, men hvis man kræver en brugervenlig grænseflade og god integration til andre programmer (se i øvrigt afsnittet om brugervenlighed), så mindskes dette behov.

2 Brug af vejledningen

Denne vejledning beskriver på enkel vis, hvordan man kan gennemføre en evaluering af projektwebløsninger ved at gennemføre de følgende fire trin:

1. Identificer rammerne

Først er det nødvendigt, at identificere rammerne for det projekt eller de projekter man ønsker at finde en projektwebløsning for. Hvor mange mand kommer til at arbejde med sagen? Hvor mange samarbejdspartnere skal kommunikere via projektwebben?, hvor meget trafik forventes der på projektwebben? Er det til kommunikation eksternt eller kun internt osv. Gennem besvarelse af disse spørgsmål får man

Vejledning i evaluering af projektweb

identificeret rammerne for valget og indsamlet den baggrundsinformationer, der er nødvendige for at kunne opstille kravspecifikationen.

2. Opstilling af kravspecifikation

En kravspecifikation er nødvendig ved evaluering af de forskellige løsninger, men den kan indeholde forskellige punkter og vægtning afhængigt af de rammer, der er for det eller de projekter, man ønsker at understøtte med en projektweb. Nedenfor gennemgås temaer der kunne indgå i en sådan kravspecifikation, det er ikke nødvendigvis alle temaer og punkter der indgår i den enkelte kravspecifikation, idet den er afhængig af rammen.

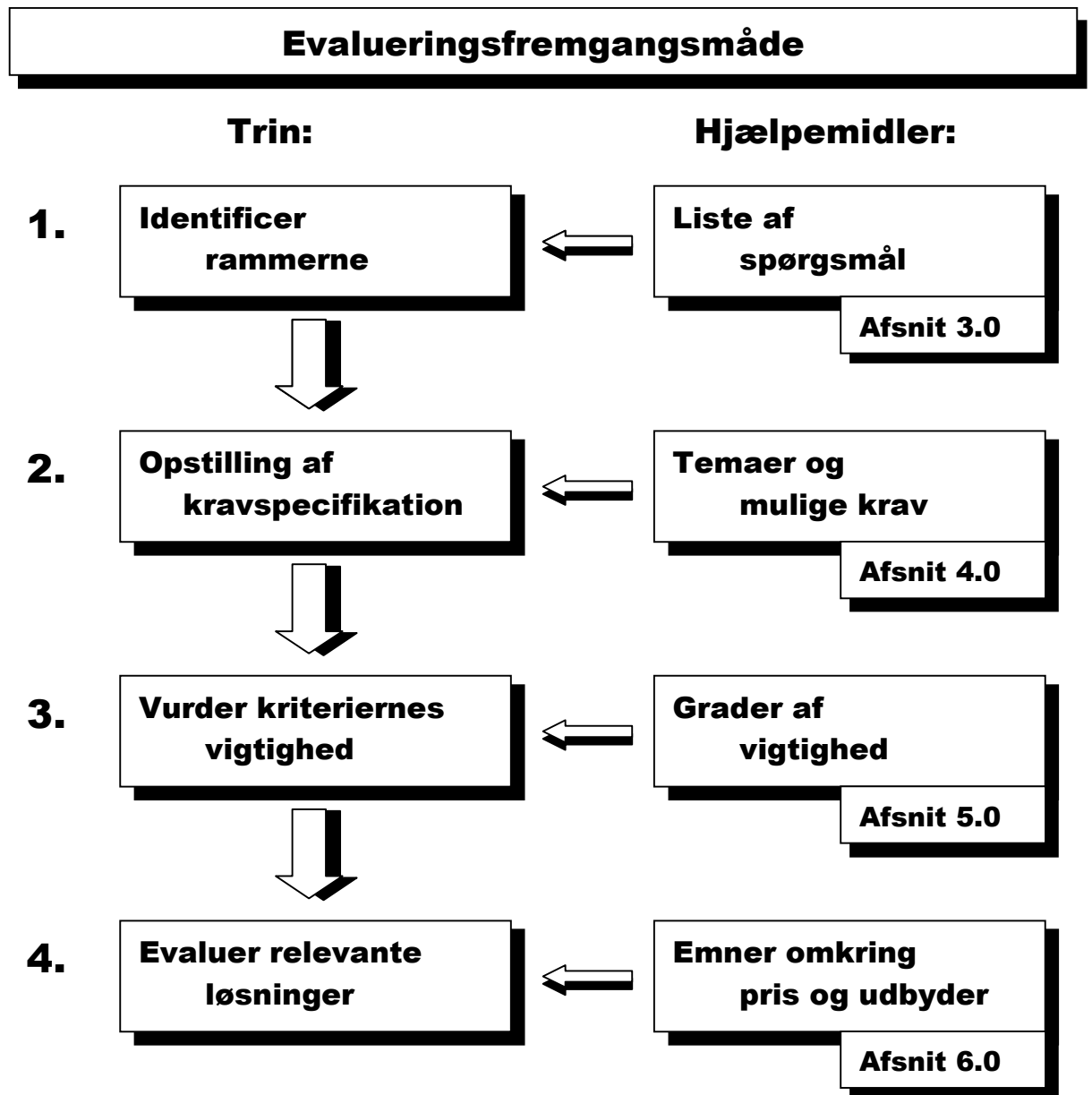
3. Vurder kriteriernes vigtighed

Ikke alle de identificerede temaer og punkter er lige vigtige. Det er derfor nødvendigt at vurdere, hvilke der er strengt nødvendige, og hvilke man, hvis det bliver nødvendigt, kan slække lidt på. Det gennemgås nedenfor, hvilke af punkterne der anses for generelt at være mere vigtige end andre, men grundlæggende vil vigtigheden af de forskellige temaer og punkter være afhængige af den enkelte evalueringssituation.

4. Evaluer relevante løsninger

Med listen over krav og deres vigtighed i hånden gøres det lettere at gennemføre en fornuftig evaluering af de forskellige systemer ud fra de behov, der er identificeret.

Denne fremgangsmåde er på ingen måde den eneste til evaluering af projektwebløsninger, men der gives her en struktureret måde til at opstille krav og til at foretage evalueringen. Det er ligeledes klart, at ikke alle temaer og punkter der gennemgås nedenfor vil være relevante i alle evalueringer, men de temaer og punkter som opstilles udgør en fornuftig basisgruppe af krav, fra hvilke der i den enkelte situation kan vælges.



Figur 3: Grafisk illustration af fremgangsmåden.

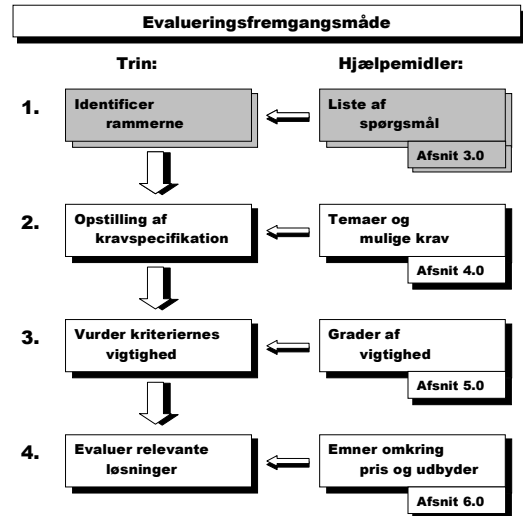
3 Rammerne for projektwebløsningen

Det første trin i en evaluering er identifikation af rammerne for projektwebløsningen. Man bør identificere rammerne for det eller de projektet, på hvilke man ønsker at indfører en projektwebløsning, for at kunne opstille og vurdere vigtigheden af kravene.

Det gøres nemmest ved at besvare en række spørgsmål:

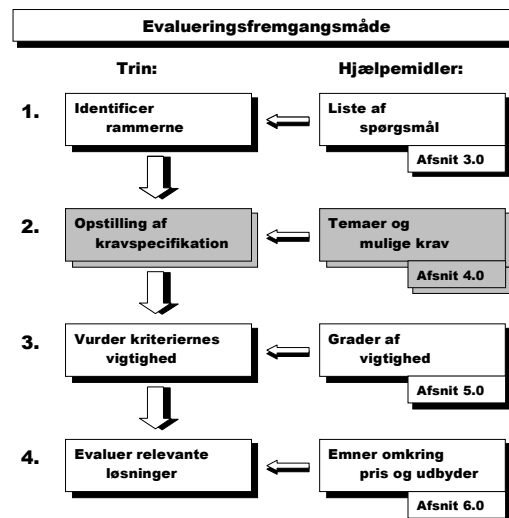
- Hvor mange mand kommer til at arbejde med sagen?
- Hvor mange samarbejdspartnere skal kommunikere via projektwebben?
- Hvor meget trafik (i antal dokumenter om dagen) forventer man på projektwebben?
- Er det til kommunikation eksternt eller kun internt?
- Hvor lang tid skal projektet løbe over?
- Hvordan er bruger kvalifikationerne?
- Kræves et specielt revisions- eller versionssystem?
- Har man en hurtig eller en langsom Internetforbindelse?
- Forventes meget brugermotstand?
- Anvendes forskellige platforme? Hvilke?
- Er der en økonomisk ramme for indførelsen af projektweb?
- Hvilke faser skal understøttes?

Gennem besvarelse af disse spørgsmål får man identificeret rammerne for valget, og man får indsamlet den baggrundsinformationer, der er nødvendige, for at kunne opstille kravspecifikationen. I eksemplet i bilaget er vist, hvordan disse spørgsmål kan bruges til at identificere rammerne for evalueringen.



4 Temaer for kravspecifikation

Andet trin i en evaluering er opstillingen af kravspecifikationen. Denne kan man opstille ud fra syv temaer som diskuteres i det følgende. Hver af temaerne dækker over en liste af mulige kravpunkter, og generelt bør en kravspecifikation nok indeholde krav under alle temaer. Der kan selvfølgelig være undtagelser, specielt for temaet groupware-faciliteter¹, der indeholder krav, man kan forvente bliver mere aktuelle i fremtiden, men som ikke vil dominere evalueringer af projektwebløsninger i dag, med mindre der er tale om meget store projekter eller meget frem-synede firmaer. Grundlæggende funktioner så som muligheden for upload og download af filer, oversigt over indholdet på projektwebben, og almindelige operationer så som slette, omdøb og flyt er taget for givet, og omtales ikke i det følgende. De syv temaer er:



a. Kvalitetssikring

En projektwebløsning kan hjælpe med kvalitetssikringen og sikre bedre kvalitets- og versionsstyring end udveksling af dokumenter via e-mail, men det kræver at værktøjet understøtter forskellige specifikke funktioner. Disse er kravpunkter under temaet kvalitetssikring.

b. Sikkerhed og administration

Når data lægges 'ud af huset' er der forskellige funktioner, som projektwebløsningen skal understøtte omkring sikkerhed, og den skal give mulighed for, at man kan administrere adgang til dele af projektwebben og styre dens struktur.

c. Brugervenlighed og –tilpasning

Som nævnt ovenfor er brugerne og hensyntagen til deres krav central i indførelsen af en projektwebløsning. Temaet brugervenlighed og –tilpasning beskriver en lang

¹ Groupware er en paraplybetegnelse for computerprogrammer der muliggøre samarbejde over lange afstande.

række kravpunkter, som alle vil gøre hverdagen lettere for den enkelte bruger, men om de alle er nødvendige, må vurderes i den enkelte situation.

d. Primært under projektering

De fleste kravpunkter i de ovenstående temaer er relevante for en projektweb, som skal anvendes under alle faser i byggeriet, men der er et par kravpunkter yderligere, det kan være relevante at opstille for en projektweb, som skal anvendes under projektering.

e. Primært under udførelse

Projektweb har primært været brugt til udveksling af dokumenter under projekteringsprocessen, men flere og flere udførende får øjnene op for anvendelsen af projektweb, og dette skyldes, at projektweb nu kan understøtte en del af de funktionalteter, de har behov for.

f. Groupware-faciliteter

Dette tema diskuterer krav og punkter, som ikke nødvendigvis skal være en del af en kravspecifikation til en projektwebløsning i dag, men disse krav og punkter får større og større betydning. Faciliteterne er ofte ikke en del af de nuværende projektwebløsninger, men der forventes meget af dem i fremtidige versioner af projektwebløsninger.

g. Driftssikkerhed, –stabilitet og support

Ligesom med temaet sikkerhed og administration er der krav, man er nødt til at stille, når man arbejder med en løsning, som i essensen lægger data og hardware 'ud af huset'.

Der er ikke et tema for 'under drift', da der stort set ikke eksisterer løsninger til driftsfasen, men det er klart at brugen af en projektwebløsning under projektering og udførelse kan give bygherren mange fordele under driften, idet man kunne overføre projektdatabasen (indholdet af projektwebben) til bygherren. Dermed ville bygherren få adgang til et samlet dokumenteret projektmateriale.

Nedenfor beskrives hver af de syv temaer og de underliggende punkter.

4.1 Kvalitetssikring

Muligheden for kvalitetssikring angives tit som en af grundene til at benytte en projektweb, men en projektweb er kun en forbedring af den nuværende e-mail udveksling, hvis forskellige regler overholdes, og hvis projektwebben opfylder forskellige krav.

Som angivet ovenfor baserer en projektwebløsning sig på omvendt ansvar, dvs. at det er den enkelte partners ansvar at holde sig opdateret, hvis ikke den enkelte partner gør det, kan anvendelsen af en projektweb ikke tages som garanti for, at der altid arbejdes på baggrund af de nyeste dokumenter. Det er desuden vigtigt, at der laves en aftale for udvekslingen, projektweb afskaffer ikke de problemer, der kan være med uoverensstemmelser mellem formater og software pakker - der bør stadig laves en CAD-aftale.

Man skal desuden huske på, at anvendelsen af en projektweb ikke fjerner problemerne omkring redundante data. I langt de fleste tilfælde vil partnerne uploade en kopi af en tegning, og en anden partner downloader derefter denne kopi til sin egen disk og laver derved en ny kopi. Man har altså stadig redundante data, som med udveksling via e-mail, men det undgås, at der sendes/ kommunikeres data som modtageren ikke har brug for (han eller hun vælger jo selv, hvilke dokumenter der skal downloades).

En projektweb kan give grundlag for kvalitetsikring, hvis det kræves, at den understøtter en eller flere af de følgende kravpunkter:

- Versionsnummerering

Versionsstyring kan fås i forskellige niveauer fra ingenting, hvor filer der uploades anden gang bare overskriver den eksisterende, over løsninger, hvor den anden upload får tildelt et prædefineret versionsnummer, til løsninger, der tillader brugeren at definere, hvordan versionsnummereringen skal foregå.

- Versionslog

En versionslog kan for et givent tidspunkt angive, hvilke dokumenter og i hvilke versioner de lå på serveren.

- Metadata

Metadata er informationer om dokumenter, for eksempel dokumenttitel, navn på forfatteren, godkendelsesstatus, revisionsnr. osv og de muliggør hurtig genfindning

af dokumenter, selvom man ikke kender filens specifikke navn. Igen kan kravet differentieres. Den simpleste løsning kan ikke håndtere metadata. Middelvejen er, at man kræver, at projektwebben som minimum kan håndtere oplysninger som navn på forfatter, dato og titel i en database. Den mest avancerede løsning er, at projektwebben kan håndtere metadata i frit definerbare felter, evt. hvor valgmuligheder kan prædefineres af en administrator. Man skal dog være opmærksom på, at anvendelsen af metadata kan kræve en del ekstra arbejde for brugerne, hvis ikke projektwebben integreres med de eksisterende systemer, idet der er flere oplysninger, som skal gives flere gange, dels i dokumentet eller i et lokalt dokumenthåndteringssystem, og dels når dokumentet skal uploades. Men der er også vigtigt at huske, at metadata er nyttige til hurtig genfindning og til strukturering af dokumenter og data på en projektweb, og hvis man vælger at undvære dem, kan det føre til en uoverskuelig og 'rodet' projektweb, og det bør derfor overvejes nøje.

- Opdateringsnotifikation

For at undgå tidsspilde med hele tiden at skulle kontrollere, om der er foretaget ændringer på projektwebben, er det nødvendigt at kræve, at projektwebben understøtter opdateringsnotifikation. En opdateringsnotifikation består i, at partnerne får en meddelelse eller en e-mail, når der er sket ændringer i projektwebbens indhold. Denne notifikation kan kræves på forskellige niveauer: på det mest generelle niveau kan der være tale om en profil, der beskriver de biblioteker eller dele af biblioteksstrukturen en partner skal holdes informeret om, og på det mere specifikke niveau kan der være tale om, at partnere kan blive notificeret, når en bestemt fil opdateres.

- Tegningslister

Tegningslister er en central del af dokumentationen i byggesager, og selv om man kræve, at projektwebben indeholder en versionslog, så vil håndtering og eventuel automatisk generering af tegningslister være en fordel og give bedre kvalitetssikring. Man kan selvfølgelig også vælge selv at vedligeholde tegningslisten som et dokument på projektwebben, og så behøver man ikke kræve det af projektwebben.

- Historik

Registrering af historik, dvs. registrering af hvem der uploader eller downloader, hvilke filer og hvornår, kan være en stor hjælp i optrævling og klarlægning af handlingsforløb. Igen kan kravet opstilles på flere niveauer. Det laveste niveau er at kræver, at det registres, hvem der logger sig på hvornår, mens et højere niveau vil være at kræve en historikløsning, der for eksempel registrer, hvem der udførte hvilke handlinger på projektwebben hvornår, og hvem der blev orienteret, med mulighed for at søge og sortere i disse oplysninger.

- Kommentering og/eller redlining online

En vigtig del af kvalitetssikringen er godkendelsesprocedurer for tegninger og dokumenter, og kommunikation af behov for ændringer. Det kan derfor være en hjælp i kvalitetssikringen, hvis projektwebben understøtter, at man direkte i værktøjet kan sætte kommentarer på f.eks. dokumenter eller kan godkende et dokument.

Et værktøj der opfylder nogle eller alle disse krav vil give mulighed for en bedre kvalitetssikring. Allerede ved indførelse af en projektweb med detaljeret opdateringsnotifikation (eksempelvis på fil niveau) har man en bedre kvalitetssikring end med udveksling af tegninger via e-mail og disketter. Der vil ikke længere være tvivl om, hvilken version der er den nyeste, og alle parter vil blive gjort opmærksomme på ændringer.

4.2 Administration og sikkerhed

Når det besluttet at anvende en ASP (ekstern projektwebudbyder), indvilliger man også i at lægge kopi af sine data på en Internetserver. Det er derfor nødvendigt, at stille visse krav til sikkerhed, men det er ligeledes vigtigt, at der er mulighed for at gå ind og administrere for eksempel brugeradgang og den underliggende biblioteksstruktur på projektwebben, da man ellers vil være meget afhængig af projektwebudbyderen. Nedenstående kravpunkter kan overvejes, når der opstilles krav for administration og sikkerhed:

- Adgangskontrol

Adgang til data på projektwebben skal selvfølgelig afgrænses til de parter der arbejder på projektet og ikke være offentlig tilgængeligt, det er derfor nødvendigt at have adgangskontrol med login på en projektweb. På den måde sikre man sig, at udenforstående ikke får adgang. En sådan adgangskontrol kan fungere på forskelli-

ge niveauer. Det laveste niveau er en adgangskontrol der baserer sig på prædefinerede roller eller faste profiler. Det kan for eksempel være, at det er defineret, at profilen 'entreprenør' ikke må skrive til projektwebben men kun læse dokumenter på projektwebben. Det mest almindelige er dog, at de enkelte brugeres adgang og rettigheder på projektwebben defineres individuelt. En bruger kan for forskellige biblioteker tildeles forskellige rettigheder så som at skrive, læse og slette. Man bør være opmærksom på, at systemet ikke giver adgang ad bagveje, f.eks. at en bruger, der ikke må læse bestemte dokumenter, kan komme til at se disse dokumenter via en indbygget søgemaskine.

- Administrator modul

Det er hensigtsmæssigt, hvis en af parterne i projektet udnævnes som administrator², og at denne får specielle rettigheder på projektwebben. Hvis man ønsker at anvende en administrator, skal projektwebben selvfølgelig understøtte dette. Der er specielt tre områder, det er hensigtsmæssigt, at administratoren kan administrere uden at behøve inddrage projektwebudbyderen:

- Biblioteksstrukturen

I den nuværende udveksling spiller dokumenter en stor rolle, og derfor er biblioteksstrukturen alfa og omega, når der skal struktureres på data, og det skal være nemt for alle at finde rundt i. Ibb har udarbejdet forslag til en minimumsbiblioteksstruktur, man kan vælge at følge (ibb1999).

- Brugere og deres rettigheder

Når projektwebben beskyttes via adgangskontrol, bør administratoren kunne administrere brugerne og deres rettigheder, samt de faciliteter, de har til rådighed, f.eks. kan det være muligt at slå et planlægningsmodul fra, hvis det ikke benyttes. Derved bliver brugergrænsefladen så enkel som mulig og uden overflødige faciliteter.

² Ibb publikation 7 (ibb1999) beskriver denne som web-administrator og angiver en udførlig liste af opgaver og ansvar, som de mener, at en administrator skal varetage.

- Metadata

Som administrator skal man kunne definere indholdet af metadata og eventuelt deres prædefinerede værdier.

- Sikkerhed under forsendelse - kryptering

Hvis der arbejdes med meget følsomme data, og man ønsker at beskytte disse data under overførelsen til Internetserveren, bør man kræve, at projektwebudbyderen understøtter en protokol for sikker overførelsen af data. Den mest brugte er i øjeblikket SSL, som understøttes af de fleste browsere, og derfor ikke kræver ekstra installation på brugernes maskine.

- Sikkerhed på serveren - Firewall

At beskytte Internetserveren mod hackere burde være i projektwebudbyderens egen interesse, og man kan derfor med rimelighed forvente, at en udbyder sikrer serveren, uden at man kræver det specifikt, men hvis man arbejder med følsomme data, bør man kræve ekstra sikkerhed og overvågning på serveren.

4.3 Brugervenlighed og -tilpasning

Som nævnt tidligere er nogle af de problemer, man erfarer hos firmaer der benytter en projektweb, relateret til brugerne og deres modstand mod at anvende de nye værktøjer. Denne modstand kan til dels imødekommes ved, at man kræver en vis brugervenlighed og mulighed for brugertilpasning. Nedenfor findes en lang liste af kravpunkter, der alle relaterer sig til brugervenlighed og -tilpasning. Det er klart, at ikke alle behøver være nødvendige i enhver situation, og man bør vurdere, hvilke af dem, der er relevante i den enkelte situation afhængigt af behov, øvrige værktøjer og brugernes kvalifikationer.

- Genkendeligt interface

Optimalt er interfacet simpelt eller det baserer sig på et standardiseret interface som for eksempel principperne i Windows, som brugerne kan forventes at være bekendt med. Hvis der er erfaringer med andre systemer som Mac eller Notes, kan man vælge en anden standard.

- Videresending af notifikation

Opdateringsnotifikation er omtalt under temaet kvalitetssikring. Her skal det blot nævnes, at i nogle situationer kan det være et krav til udbyderen, at opdateringsnotifikationen kan sendes til flere adresser eller endda videresendes som SMS.

- Tilpasning af skærmbilleder

De enkelte brugere har ofte præferencer for, hvordan de vil have struktureret visningen af dokumenterne på skærmen. For at understøtte dette kan man kræve, at projektwebværktøjer tillader at brugeren definerer, hvordan data vises, og at indstillingerne huskes fra gang til gang. På et højere niveau kan man kræve, at værktøjet tilbyder brugeren, at konstruere sin egen 'indgangside' med det indhold, som den enkelte ønsker.

- Integration

Et af de punkter, som er blevet pointeret af brugere af projektwebløsninger, er, at det er vigtigt, at projektwebben integreres med de løsninger, brugerne allerede benytter til at udføre deres arbejde, ellers kommer anvendelsen af en projektweb let til at virke som overflødig dobbeltarbejde. Noget kan det være nødvendigt at finde sig i eller udvikle selv, men man kan også stille nogle krav til udbyderen, for eksempel at de integrerer deres løsninger med gængse programmer som CAD og kontorværktøjer via en menu i CAD eller kontroprogrammet, eller ved at projektwebben kan findes som et netværksdrev.

- Mulighed for DK og/eller ENG brugergrænseflade

Afhængigt af brugernes kvalifikationer kan disse være aktuelle krav.

- Multiprojekt view

Hvis det planlægges at anvende projektwebben på flere projekter og specielt, hvis det er på flere parallelt løbende projekter med de samme medarbejdere, kan det være en fordel for dem, hvis de kan få adgang til alle projekterne, når de logger sig ind, og at informationerne for de forskellige projekter integreres, for eksempel på en side hvor alle meddelelser og/eller ændringer fra de forskellige projekter vises. Man kan dermed på en gang få overblik over ændringer i flere projekter.

Vejledning i evaluering af projektweb

- Håndtering af x-ref

De fleste CAD-tegninger består af flere filer knyttet sammen med referencer. For at lette arbejdet med at sikre, at hele CAD-tegningen bliver up- eller downloadet, kan man kræve, at projektwebløsningen er i stand til at håndtere x-ref og interagere med brugeren om at bestemme, hvilke af filerne der skal hhv. up- eller downloades.

- Metadata følger dokumentet og er synlig

Som nævnt tidligere kan der være forskellige niveauer af metadata, men hvis man kræver at projektwebværktøjer understøtter metadata, bør man overveje, hvordan disse data skal følge dokumenterne, og hvordan de skal vises. Der kan for eksempel stilles krav om, at hvis et dokument kopieres fra et bibliotek til et andet bibliotek, så skal metadata kopieres med. Et andet krav kan være, at metadata skal være synlige og vises, hvis man klikker på en fil. Sidst men ikke mindst kan det kræves, at metadata følge en fil under download, for eksempel som en vedhæftet tekst-fil.

- Drag 'n drop

Det vil lette arbejdet for nogle brugere, hvis der i og til og fra projektwebben kan anvendes drag 'n drop, som det er kendt fra Windows.

- Platformkrav

Under identifikation af rammerne for anvendelsen af projektwebben blev det fastlagt, hvilke platforme der skal anvendes. En projektwebløsning bør som minimum understøtte disse men gerne flere, det kunne jo være, at man fik en ny partner, der benyttede en anden platform. Man bør være opmærksom på, at selv om en projektwebløsning godt kan køre på en bestemt platform, så er succes afhængig af, om også de nødvendige plug-ins kan køre på den pågældende platform. Man kan indenfor samme område stille krav til projektwebudbyderen om, at deres løsning skal kunne køre på ældre browsere, hvis det er den standard, man har i virksomheden. Nogle af de mere komplicerede projektwebløsninger kræver dog en nyere browser.

- Viewer

En viewer kan bruges til at 'kigge' på et dokument, inden man downloader det. Det er ofte hurtigere end at downloade det, og en viewer gør det også muligt for bruge-

re, der for eksempel ikke har installeret et CAD-program, at se CAD-tegninger. I en kravspecifikation kan der opstilles krav om viewer på forskellige niveauer. Det laveste niveau er, at der ingen viewer behøver være, mellemniveauet er, at man accepterer at skulle installere en plug-in for at kunne viewe, og næste niveau er, at der er indbygget viewer i projektwebben, så brugerne ikke behøver installere en plug-in for at viewe dokumenter.

- Søgning

Afhængigt af projektets størrelse og antallet af partnere kan det være mere eller mindre nemt at finde et bestemt dokument. Med en søgerutine indbygget i projektwebben, kan genfindning af dokumenter lattes. Der findes fire måder at søge på, og man bør overveje om søgerutiner er nødvendige og dernæst, hvilke af disse, man mener er mest nødvendige, og inkludere disse i kravspecifikationen.

- Objektniveau

Med søgning på objektniveau søger man direkte efter en bestemt fil, der for eksempel hedder noget bestemt

- Katalogniveau

Søgning på katalogniveau vil sige, at man kan browse gennem et katalog, der indeholder forskellige temaer, som det for eksempel kendes fra jubii

- Beskrivelsesniveau

På beskrivelsesniveau er det muligt at søge dokumenter via deres beskrivelse, dvs. man kan for eksempel søge på forfatter, stikord, eller fase. Her vil det ofte være metadataene der definere, hvilke søgebegreber der kan indgå.

- Indholds niveau

Som er fuldtekst søgning på indholdet i dokumenterne.

- Beskedservice

Hvis ikke brugerne logger sig på projektwebben hver dag, kan det være en fordel, hvis meddelelser kan sendes videre til systemer udenfor projektwebben for eksempel i form af e-mail, fax eller SMS. Her tænkes ikke kun på opdateringsnotifikation med også på de meddelelser som sendes mellem parterne.

- Komprimering

CAD-filer har en vis størrelse, og hvis parterne har en langsom linie kan det være langsommeligt at skulle up- og downloade mange dokumenter. For at lette dette, kan man kræve, at projektwebudbyderen skal komprimere filerne under download, og at projektwebben er i stand til at modtage og udpakke komprimerede filer.

Det er klart, at det ikke altid er nødvendigt at inkludere alle disse kravpunkter i en kravspecifikation, og at man kan nedtone flere af dem, men man skal samtidig huske på, at de kravpunkter der er gennemgået ovenfor, vil gøre det lettere for brugerne at benytte systemet, og at man vil opnå større brugertilfredshed, hvis de inkluderes.

4.4 Primært under projektering

Langt de fleste af de kravpunkter, der er gennemgået ovenfor har vedrørt alle former for brug af en projektweb. Dvs. anvendelse under alle faser af et byggeprojekt fra programmering til drift, men der er et par yderligere kravpunkter, som primært vil være aktuelle, hvis projektwebben skal anvendes under projektering:

- Offentlig hjemmeside der præsenterer projektet

Profilering og kontakt til pressen er tit vigtig i forbindelse med store projekter og en offentlig hjemmeside for projektet, der eventuelt kan køre videre under udførelsen, kan være et middel til denne profilering og kontakt.

- Udbudsservice og elektronisk udbud

I første omgang kan der være tale om, at projektwebudbyderen tilbyder at bistå under udarbejdelse af udbudsmaterialet, og under plot og formidling af materialet til de involverede. Næste skridt i den udvikling er, at projektwebben understøtter en decideret elektronisk udbud, hvor de inviterede får adgang til udbudsmaterialet elektronisk og giver deres bud elektronisk, men i øjeblikket kræver dette en ændring af lovgivningen.

- Projekteringsledelseværktøj

Her tænkes primært på planlægningsværktøjer, timeindberetning og mulighed for online opfølgning på planer. Dette er opgaver som de fleste i øjeblikket klarer enten manuelt eller med andre værktøjer der ikke er online, og indberetninger og resulta-

ter kommunikeres i dokumenter eller filer. Men funktionaliteter af denne art kunne være integreret i en projektwebløsning.

- Integration med informationskilder og værktøjer

Hidtil har projektwebben været anvendt som en 'udvekslingsstation', og ikke som det værktøj man benytter under selve projekteringen. Det må dog forventes, at man i fremtiden vil gå til projektwebben for også at finde informationer eksternt til projektet, for eksempel byggevareinformation og forskellige små projekteringsværktøjer. Projektwebben bliver da mere en portal til byggeinformation, ligegyldigt om denne er eksterne eller er en del af projektet. Man kan også forestille sig, at byggevareinformationen indgår direkte i projektdatabasen og derfor er integrationen vigtig. Desværre eksisterer denne integration ikke endnu, men det er et krav, man kan stille til projektwebudbydere og til byggevareproducenterne.

Nogle af de ovenstående kravpunkter er fremsynede, men da udviklingen går stærkt, vil de være relevante for alle virksomheder eller projekter i fremtiden, og derfor er de inkluderet her.

4.5 Primært under udførelse

Ligesom der er nogle kravpunkter, der er specielt relevante, hvis projektwebløsningen skal benyttes under projekteringen, er der kravpunkter, som er relevante for en projektwebløsning, der skal anvendes under udførelse:

- Hjemmeside til information af slutbrugere og naboer

På forskellige projekter er der behov for forskellige niveauer af information til slutbrugerne og til naboerne til byggepladsen. En hjemmeside om projektet, for eksempel indeholdende en oversigt over, hvornår der arbejdes hvor og eventuelt billeder fra arbejdet, vil for mange brugere og naboer være en vigtig kilde for information, og kan spare byggepladsledelse for en del henvendelser og problemer. Men om det er nødvendigt for det enkelte projekt, er afhængigt af projektet.

- Plot service

Tegninger er og vil være essentielle på pladsen, derfor kan en plotservice tilknyttet og indarbejdet i projektwebben være en lettelse for folkene på pladsen, idet nye

tegninger kan bestilles direkte via den samme brugergrænseflade, hvor man orienterer sig om ændringer.

- Web-kamera på pladsen

Muligheden for at overføre (live) billeder fra pladsen til projektwebben, hvor de så kan være eller gøres tilgængelige for for eksempel arkitekten eller ingeniøren, betyder, at denne ikke behøver at være tilstede på pladsen for at løse et problem. I en del tilfælde vil man både kunne spare tid og penge, idet problemet løses hurtigere og arbejdet på pladsen ikke behøver ligge stille så længe, som hvis den pågældende rådgiver skulle finde et tidspunkt til at besøge pladsen og løse problemet der. Nødvendigheden kommer nok an på den geografiske afstand mellem rådgivere og byggeplads, men også omkostningerne ved løsningen holdt op mod de forventede fordele.

- Projektledelsesværktøj

Planlægning, styring af tid og ressourcer og opfølgning på projektplaner er centrale projektledelsesaktiviteter under udførelse, og en projektweb med disse funktioner kan blive et samlende værktøj for de folk som arbejder dels på pladsen og dels på kontoret. Om dette er relevant i den enkelte evalueringssituation, afhænger selvfølgelig af firmaets praksis med hensyn til projektledelsesværktøjer.

- EDI, elektronisk afregning, elektronisk bestilling og køb af byggevare

For de fleste vil disse funktioner på nuværende tidspunkt være irrelevante, men det er områder, man bør være opmærksom på, hvis den pågældende projektwebløsning skal anvendes over en årrække, idet disse områder vil blive tilgængelige og kan give nogle fordele for de udførende, når de bliver introduceret. Om den projektwebudbyder, man vælger, er i stand til at tilbyde disse services i fremtiden, vil afhænge af dennes udvikling og fremtidige position på markedet, se afsnittet om udbyderen nedenfor.

Igen er flere af punkterne fremsynede, men der forventes at de alle bliver relevante indenfor en overskuelig årrække.

4.6 Groupware-faciliteter

Groupware har traditionelt været synonymt med store lukkede systemer alla Lotus Notes, men principielt er groupware en betegnelse for værktøjer eller teknologier, der kan lette samarbejde og koordinering ved hjælp af IT. Disse faciliteter kan for nogle virke som ekstra eller unødvendige funktioner, men flere af dem indeholdes allerede i løsninger der er tilgængelige pt. Det er disse ydelser, der virkelig kan betyde produktivitetsforøgelser, idet man her kan skære i den tid, der bruges på koordinering og møder.

- Opslagstavle

En elektronisk opslagstavle, kan benyttes som fælles meddelelsesforum, i stedet for at sende breve eller e-mail rundt til alle oprettes en elektronisk opslagstavle.

- Diskussionsforum eller konferencer

Et elektronisk diskussionsforum kan være anvendeligt i problemløsningen, blandt andet fordi det her er muligt for alle medarbejdere på projektet at komme med input og deltage i diskussionen. Desuden dokumenteres meningsudvekslingen, som en del af projektet, hvorimod den traditionelt blot drukner i medarbejdernes indbakker.

- Web-kamera til online møder

Meget problemløsning er afhængigt af at de involverede personer mødes og snakker problemstillingen igennem. Nogle problemer kræver endda flere møder. Hvert møde, selv om det kun reelt tager en time, tager jo noget mere med transport. Man har derfor indenfor andre brancher haft positive erfaringer med at erstatte fysiske møder med online møder. Det spare både tid og penge.

- Whiteboard faciliteter

Et whiteboard er en fælles elektronisk tavle, hvor flere brugere kan tegne på samtidigt, ofte med hver deres farve. Et elektronisk whiteboard kan bruges sammen med online møder til effektiv problemløsning.

- Kalender faciliteter

Hvis man på projektet ønsker at kunne planlægge møder, kan det være hensigtsmæssigt med en fælles projektkalender. Man skal dog være opmærksom på, at hvis ikke denne kan synkroniseres med medarbejdernes egne kalendere på en nem må-

de, så vil kalenderen ikke blive brugt, og man opnår ikke de fordel, der kan være ved at have en fælles kalender.

- Fælles adresseliste

Som en del af projektwebben kan indgå en liste over partnere i projekter og de medarbejdere der arbejder på projektet.

Groupware faciliteter er måske ikke det, som ligger først for, når en byggevirksomhed skal evaluere projektwebløsninger, men der er bestemt et af de områder, hvor der forventes en stor udvikling, og som specielt er vigtig på projekter, hvor der er geografisk langt mellem parterne.

4.7 Driftssikkerhed, -stabilitet og support

Driftssikkerhed og -stabilitet er selvfølgelig afhængige af, hvilken strategisk valg man har fortaget omkring drift (se figur 1). Men generelt kan man sige, at retningslinier for driftssikkerhed og -stabilitet er vigtige at få specificeret og fastlagt, når der anvendes en ASP, idet man er afhængig af en ekstern udbyder. Hvis der er nedbrud, er det vigtigt, at man har aftaler for, hvor lang tid det må tage inden, det kommer i orden. Det er også vigtigt at specificere, hvem der har ansvaret, hvis løsningen er baseret på flere serviceudbydere. For eksempel hvis løsningen består af en ASP projektweb udbyder, der samarbejder med et webhosting firma – hvem har så ansvaret for, at serveren kommer op at køre hurtigt?. Tilsyneladende er der nogle fordele ved at vælge, at have drift og service af projektwebben internt, fordi det er nemmere at tilpasse, men til gengæld skal det huskes, at man er afhængig af egen IT-afdeling og deres kvalifikationer til at sikre driftsstabiliteten.

Derudover er der support-siden, hvor man kan have fordele af at anvende en ekstern udbyder, idet de tit tilbyder support og undervisning i brugen af projektwebben på forskellige niveauer (24-timers, x-timer om måneden...). Man bør derfor overveje, hvilket niveau af service både med hensyn til drift og support, der er nødvendigt på den pågældende sag, og hvad man vil betale for det. Nedenfor præsenteres de kravpunkter der bør overvejes i forbindelse med driftssikkerhed, -stabilitet og support:

- Oppetid

Oppetid er et udtryk for, hvor meget serveren er tilgængelig. Den angives i %, og er et udtryk for, dels hvor hurtigt udbyderen er til at udbedre fejl, men også et udtryk

for hvilken hardwareløsning der er valgt. Høj oppetid er dyrere, men man er sikret, at projektwebben er tilgængelig, når der er brug for det. Oppetid bør indgå som en del af kontrakten med udbyderen.

- Liniehastighed

I langt de fleste tilfælde vil det være liniehastighed hos byggevirkomheden, der er bestemmende for den hastighed på projektwebben, brugeren oplever, men hvis en projektwebudbyder har succes og der håndteres mange projekter på den samme server, kan der opstå problemer ved up- og download af filer. Hvis man frygter problemer af denne art, kan man inkludere et krav til liniehastighed hos udbyderen.

- Serverkapacitet

Der kan være tale om to slags kapacitet: processor kapacitet og harddisk kapacitet. Processor hastigheden burde en seriøs udbyder ikke have problemer med, men med hensyn til harddiskplads kan der være behov for at opstille kravpunkter. Et større projekt ($>6000\text{km}^2$) kan nemt komme op i en størrelsesorden af 1Gb med tegninger, dokumenter og data om dokumenterne. Man bør derfor inkludere et kravpunkt om tilgængelig plads på serveren i kravspecifikationen, hvis der er tale om et større projekt, men også fordi flere udbydere tager ekstra, hvis den aftalt plads overskrides.

- Backup frekvens

En projektweb indeholder kun kopier af de filer, som partneren selv har originaler af, men hvis uheldet skulle være ude, og serveren fejler, bør indholdet kunne genetableres uden besvær for projektets parter og helst hurtigt. Derfor er det centralt, at der laves jævnlige backups. Frekvensen for backup bør afhænge af den forventede trafik på projektwebben. Hvis man forventer mange daglige opdateringer, bør backup tages minimum dagligt, alternativt kan det aftales, at der tages backup ugentligt eller månedligt.

- Fasedokumentation på CD-rom

Ved overgang fra en fase til en anden kan det være hensigtsmæssigt at have et øjebliksbillede af, hvad projektwebben indeholdt. De fleste projektwebudbydere tilbyder for eksempel at brænde en CD med indholdet af projektwebben på et givet tids-

punkt. Denne funktionalitet er desuden hensigtsmæssigt, hvis projektet skal ligge stille i længere perioder, og man ønsker at lukke projektwebben i en periode. Projektwebben kan da genetableres ud fra CD'en.

- Svartider og ansvar

Svartid er et udtryk for, hvor lang tid der må gå, fra nedbrud af en server til den etableres igen. Dette er ofte en side som glemmes og let skaber uoverensstemmelser mellem udbydere og brugere, og man kan med fordel kræve / aftale bestemte svartider med sin projektwebudbyder. Ved anvendelse af en ASP bør man desuden være opmærksom på, om denne har underleverandører, eksempelvis en web-hosting service. Hvis der er flere firmaer involveret i leveringen af den service, man får, bør det sikres, at der kun er en, der har det fulde ansvar (svarende til en hovedentreprenør). Det bør være udbyderen der sikrer, at deres underleverandører leverer ydelser, som svare til den service standard (dvs. de svartider) de selv har aftalt.

- Teknisk support

Det er klart, at den support man anser for nødvendig er afhængig af firmaets generelle IT-kompetence og af evt. intern support, men et vist niveau af support fra udbyderens side er et minimum.

- Undervisning

Erfaringerne fra anvendelsen af projektwebløsninger på forskellige projekter, har vist at brugergrænsefladen er vigtig, men de viste også, at undervisning, af de personer der skal anvende systemerne, er nødvendig. De fleste udbydere tilbyder undervisning i brugen af deres løsning, men det egentlige behov må vurderes, ud fra de kvalifikationer medarbejderne har.

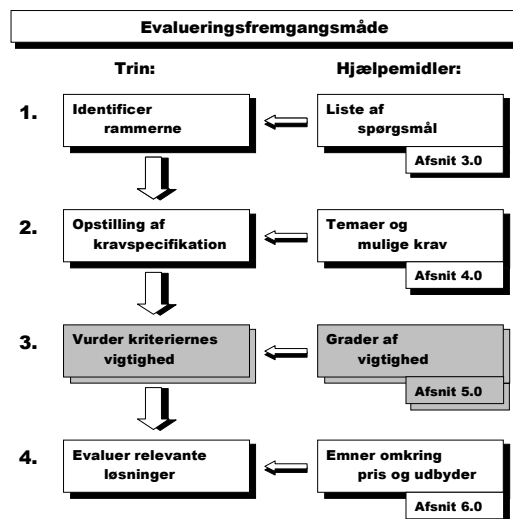
5 Kriteriernes vigtighed

Tredje trin i evalueringen er vurdering af kriteriernes vigtighed. Man kan diskutere kravpunkterne ovenfor ud fra to niveauer: dels generelt og dels specifikt i den enkelte evalueringssituation. Den generelle diskussion går på, hvilke af de syv temaer, der er mest vigtige, og hvilke kravpunkter der generelt er de vigtigste for at få det bedste udbytte ud af at benytte en projektweb.

Man kan ikke sige, at der er et tema, der er det vigtigste. De fire temaer: kvalitetssikring, administration og sikkerhed, borgervenlighed og –tilpasning og driftssikkerhed, -stabilitet og support indeholder alle vigtige krav, til gengæld vil kravene i temaerne: groupware-faciliteter, primært under projektering og primært under udførelse kunne undværes i nogle situationer. Man skal dog være opmærksom på at ved at udelade disse kriterier, opnår man måske ikke det fulde udbytte af at benytte en projektweb.

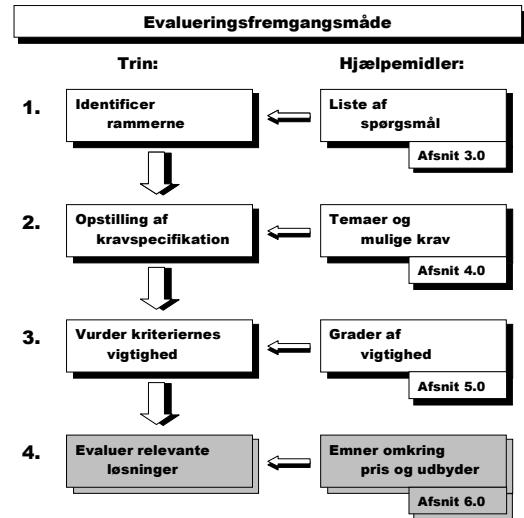
Som nævnt ovenfor er man i den enkelte evalueringssituation nødt til at gå ind og vurdere vigtigheden af de enkelte krav, da ikke alle krav er lige vigtige. Når dette skal gøres kan man eventuelt have glæde af at anvende forskellige grader af vigtighed. I eksemplet i bilaget anvendes graderne:

- Nødvendig – N, krav man anser for nødvendige for at projektwebløsningen opfylder ens behov
- Kan tilpasses – T, krav man er villige til at tilpasse, hvis det ikke er muligt at få funktionaliteten i den ellers foretrukne løsning
- Kan undlades – U, krav man er villig til at opgive, hvis det anses for værende for dyrt, eller hvis funktionen ikke er tilgængelig i de projektwebløsninger, man evaluerer



6 Evaluering af relevante løsninger

Sidste trin i evalueringsfremgangsmåden er at evaluere relevante løsninger. Selve evalueringen er rimelig simpel, når først kravspecifikationen er opstillet. Til opstilling af kravene og deres vægtning er der udviklet et evalueringsskema, som er vedlagt quickguiden. Det overlades til læseren at betragte dette evalueringsskema, og det skema som opstilles i eksemplet i bilaget. En elektronisk skabelon kan rekvireres ved henvendelse til forfatteren.



Efter at have udfyldt evalueringsskabelonen og afklaret, hvilke behov der er i den aktuelle situation, kan man begynde at indsamle informationer fra de enkelte udbydere. Specielt skal det undersøges, hvem der opfylder kravene, men desuden bør udbyderens troværdighed og pris undersøges.

6.1 Udbyderens troværdighed

En analyse af udbyderen er nødvendig, da der sker en utroligt masse på denne front i øjeblikket. Flere af de amerikanske udbydere er i øjeblikket i gang med at lukke ned eller slå sig sammen med andre, og der vil formentlig komme en tilsvarende udvikling på det danske marked, med introduktion af svenske ydelser og lukning af andre.

- Hvor mange ansatte er de (udviklere/support/sælgere)?
- Hvor længe har virksomheden eksisteret?
- Hvilke andre kunder har de?
- Hvor mange projekter har de?
- Kender man nogen der benytter eller har benyttet dem?
- Hvad er forventningerne til virksomhedens udvikling?
- Kan de klare den fremtidige teknologiske udvikling, dvs. vil de være i stand til at tilbyde up-to-date løsninger i fremtiden?

Ovenstående spørgsmål kan anvendes i en klarlægning af udbyderes potentiale og pålidelighed. Det er imidlertid oplagt, at projektets længde og strategiske vigtighed har betydning for, om man er villige til at vælge en mindre uprøvet billigere udbyder, eller man hellere vil benytte en af de større veletablerede og dyrere udbydere.

6.2 Pris

I første omgang er brugen af en projektweb tilsyneladende en ekstra omkostning, og det er da også den holdning, der afholder mange fra at anvende projektweb på deres projekter. Kigger man lidt nærmere på erfaringerne fra brugen af projektweb, og på de forventede effekter af at bruge en projektweb, så ser det ud til at være en fordel for alle. Nogle af de fordele der nævnes er (se i øvrigt indledningen):

- Kvalitetsforbedring – hvis man ved hjælp af projektweb kunne sørge for, at der var opdaterede tegninger på byggepladsen, ville man potentielt kunne undgå 60% af alle fejl der opstår på pladsen. Udgifterne ved disse fejl deles normalt af bygherre og entreprenør, og det er derfor også dem, og så selvfølgelig slutbrugerne, der har størst glæde af de kvalitetsforbedringer, brugen af en projektweb kan introducere.
- Der etableres en samlet digital database for projektet, som med tiden kan få stor betydning for drift og vedligehold, også selv om bygherren ikke på nuværende tidspunkt benytter IT-systemer i driften.
- Mindre belastning af andre systemer, primært e-mail serveren. Udveksling af tegninger og dokumenter via e-mail kan belaste serveren mere end man tror. Udveksles tegninger hver anden dag og hvert projekt udveksler 20Mb, så kræver det faktisk en stor e-mail server.
- Sparet tid og papir på administration og distribution af tegninger til parterne. Dette er selvfølgelig til fordel for de som leverer mest af materialet i et byggeprojekt, dvs. arkitekter og ingeniører.

Udover disse erfarede fordele ved projektweb angiver den amerikanske guru Dr. Orr Joel desuden, at man kan forvente at spare penge på post- og budkontoen (tegninger skal ikke længere sendes eller bringes), på rejsekontoen (hvis projektwebben understøtter næsten reel-tid kommunikation, kan den erstatte fysiske møder), og at man kommer til at spare tid under hele projektet. Men selv om der er disse fordele ved anvendelsen af en projektweb,

er man selvfølgelig nødt til at betragte prisen, på den service man får, og holde den op mod forventede fordele (en cost/benefit evaluering).

En prisangivelse bør indeholde angivelse af, hvilket serviceniveau man får, og hvad dette niveau indebærer af f.eks. antal brugere, den tidsperiode der er tale om, den mængde af trafik der er inkluderet, hvad det koster at overskride denne grænse, opetid, svartid og support for et normalt projekt. Det er derfor mest fornuftigt at opstille rammerne for evalueringen og alle kravpunkterne først, for derefter at få udbydernes pris, for det som man efterspørger.

7 Afsluttende bemærkning

Denne vejledning er tænkt som et værktøj til at orientere om og hjælpe byggebranchen med at evaluere projektwebløsninger, og forfatteren håber at formålet nås. Den kunne dog ikke være blevet til uden samarbejde fra mange mennesker, dels de som delte deres erfaringer fra brugen af projektweb og dels de som kommenterede på et første udkast af vejledningen. Forfatteren ønsker at takke begge grupper. For at lette brugen af vejledninger er der i bilaget udarbejdet et eksempel som der kan tages udgangspunkt i, når der foretages en evaluering. Desuden er en quickguide, der kan anvendes som hurtig reference under evalueringen, indstukket bagerst.

Enhver kommentar til indholdet eller brugen af denne vejledning er meget velkommen og kan sendes til forfatteren via: sh@byg.dtu.dk

8 Kilder og andre informationskilder

Ibb1999 : Dataudveksling via projekt web, ibb publikation 7, 1999

Temanummer: projekt web som værktøj til dataudveksling, ibb nyt nr. 2/ feb. 1999, årgang 11

Husk lige SLA'en, Computerworld, fredag den 3. november 2000, Computerworld Dot-com s. 17

ibb aftale om Bygge.web: Det rigtige værktøj til den rigtige pris, ibb Nyt, nr. 5/okt. 2000, 12 årgang, s. 12

Projekt-web erfaring: Succes – succes – succes, ibb Nyt, nr. 5/okt. 2000, 12 årgang, s. 14

DialCam: mobil billede – og anden datakommunikation, ibb Nyt, nr. 5/okt. 2000, 12 årgang, s. 20

Projektorganisation på Internettet, Ingeniøren, Fredag den 3.12.99,

Smid tegningerne på World Wide Web, Techworld nr. 11, november 1999

Ibb Nyt, nr. 1 februar 2001, 13. årgang

9 Ordliste

Kilde: <http://www.it-leksikon.dk/default.asp> og andre

ASP – Application Service Provider. Applikationsudlejer. Man får software leveret ud af et stik i væggen, mod at betale en månedlig leje. Det vil i projektwebsammenhæng sige, at de tilbyder både adgang til projektwebben via Internettet og står desuden for serviceringen af den hardware projektwebben benytter.

Back-up – Sikkerhedskopi. Lagring af data fra en computer på et blivende medie for eksempel på en CD-rom eller magnetisk bånd.

Download – Det at hente data ‘ned’ fra en server på et net, enten et lokalt net eller Internettet. Der flyttes en kopi til den lokale maskine. I modsætning til upload.

Drag ‘n drop – metode indenfor den grafiske brugerflade - til at flytte elementer repræsenteret ved ikoner. Ved at placere cursoren på en ikon, holde museknappen nede og derefter flytte musen, anbringes elementet på det sted, hvor cursoren befinder sig, når museknappen slippes.

EDI – Electronic Data Interchange. EDI kan på dansk oversættes til Elektronisk Dataoverførsel og benyttes til elektronisk overførsel af strukturerede data i aftalte meddelelsesstandarder fra et IT-system til et andet IT-system.

Firewall - system, der gør det umuligt for hackere, at trænge ind et privat netværk. Benyttes oftest mellem det lokale netværk og Internettet, og kontrollerer alle meddelelser - udefra og indefra - og blokerer alt, der ikke tilfredsstiller de aktuelle sikkerhedskrav.

FTP-protokol – File Transfer Protocol. FTP er den protokol (det regelsæt) der benyttes under udveksling af filer med en FTP-server. FTP er specielt benyttet på Internettet.

FTP-server – En server der kan modtage filer eller dokumenter vha. FTP-protokollen. Og som tilbyder brugeren at hente filer via FTP-protokollen.

Groupware - programtype, der tillader at flere brugere kan benytte samme data i et netværk. Indeholder typisk mulighed for kalenderfunktioner, allokering af ressourcer, sende og modtage elektronisk post etc.

Komprimering – Pakning af data så de fylder mindre. Inden de kan bruges igen skal de dekomprimeres.

Vejledning i evaluering af projektweb

Kryptering - kodning af data, så de kun kan læses ved brug af de rette kodeord til afkodning.

Metadata – data om data. Dvs. data om de dokumenter der måtte ligge på projektwebben. Eksempelvis navn på forfatter, dato for revidering og titel på dokumentet.

Online – At der er forbindelse mellem computeren (programmet) og Internettet.

Outsource – overførelse af en virksomheds IT-drift (eller udvikling) til et andet firma, der har specialiseret sig i dette.

Platform - computere med samme maskinarkitektur. Begrebet begrænses dog ofte til udelukkende at referere til selve operativsystemet, og Macintosh og Windows98 er således eksempler på forskellige platforme.

Plug-in - lille hjælpeprogram, der tilføjes et andet program så man får nye funktioner i det 'gamle' program.

Portal - indgangssted til Internettet, der behandler mange emner, og hvor de funktioner, man jævnligt benytter, er samlet.

SMS - Små Mobile Sætninger. Tjeneste, der gør det muligt at sende og modtage tekstbeskeder via mobil- & ISDN-telefonen.

SSL - Secure Sockets Layer. Protokol - der krypterer informationerne - til udveksling af konfidentielle data via Internettet.

Upload - overførsel af data fra ens egen pc til en server på enten lokal nettet eller Internettet. Der skabes en kopi af filen på serveren. I modsætning til download.

Viewer – En viewer gør det muligt for eksempel at se bestemte filer direkte i browseren. For eksempel kan man få en viewer til at se AutoCad tegninger. Med denne installeret kan selv brugere uden AutoCad installeret se AutoCad tegninger.

Web-hosting firma - Internetleverandør med en webserver, hvor man mod betaling kan leje en plads på serveren.

x-ref – De krydsreferencer der kan knytte flere CAD-filer sammen i en tegning.

Bilag : Eksempel

I det følgende gennemgås et eksempel på opstilling af en kravspecifikation. Eksemplet bygger på et fiktivt mindre projekt, hvor det er en af rådgiverne, der har fået til opgave at undersøge, om der skal anvendes en projektweb, og hvilken løsning der skal anvendes. Selve essensen af evalueringen kan ses af det følgende skema.

Trin 1: Rammerne for evalueringen

Projektet er et mindre projekt på et par tusinde kvadratmeter, der er indtil videre 3 parter tilknyttet projektet: et arkitektfirma, en bygherrerådgiver og et ingeniørfirma. Projektet kommer nok til at løbe over de næste 12 måneder i projekteringsfasen, og udførelsen regnes ligeledes at løbe over et år. Medarbejderne hos arkitekten har rimelige computerkvalifikationer, men primært indenfor Mac. Man har dog kun en gang tidligere arbejdet via en projektweb. Det står værre til hos ingeniøren, der dog har en teknisk tegner med god kendskab til Windows, som har lovet at arbejde med projektwebben, hvis en sådan bruges. Begge rådgivere er forbundet med Internettet via ISDN, mens bygherrens rådgiver kun er forbundet ved et 56K modem. Bygherren, der håber på at kunne bruge den elektroniske projektdatabase efter udførelse og håber på en bedre kvalitet, er villig til at betale omkring 1500kr om måned for en projektwebløsning. Idet man er lidt famlende, har man besluttet at man vil læne sig op af ibbs krav til projektwebløsninger (ibb1999) og anvender meta oplysninger på dokumenterne, når der udveksles.

Trin 2: Opstilling af kravspecifikation

Med ovenstående rammer for evalueringen er det klart, at en del af de mulige kravpunkter ikke er relevante. Nedenfor diskuteres hvilke kravpunkter fra hvert af temaerne, der er relevante i denne evalueringssituation. I evalueringsskemaet kan de udvalgte kriterier også ses.

Kvalitetssikring

- Versionsnummerering og versionslog er ikke nødvendige i dette projekt, men man har besluttet at knytte et minimum af metadata til dokumenterne.

Bilag: Eksempel

- Opdateringsnotifikation er centralt for at opnå øget kvalitetssikring, og det vurderes, at man gerne vil kunne modtage notifikation på både biblioteks- og fil-niveau.
- Tegningslister føres manuelt af arkitekten, og behøves ikke at genereres automatisk.
- Da det er første gang, man anvender en projektweb i dette samarbejde, er man også interesseret i at analysere brugen af projektwebben, derfor vil man gerne at historikken overvåges og gemmes.
- Der er ikke behov for kommentering eller redlining online, da man ikke mener, at det vil blive brugt alligevel.

Administration og sikkerhed

- Adgangskontrol skal der være, og da der er flere personer fra hvert af kontorerne, som skal arbejde på sagen, vurderer man, at det er nødvendigt med individuel adgangskontrol.
- Man har valgt, at den ene rådgiver skal være administrator og denne skal administrere hhv. biblioteksstrukturen og brugerne. Man regner ikke med at skulle ændre eller prædefinere formatet for metadataene.
- Da det er et almindeligt projekt, er der ikke behov for særlig sikkerhed under forsendelse eller på serveren.

Brugervenlighed og –tilpasning

- Da bruger kvalifikationer er rimelige, men ikke overvældende, vælges det, at gøre et genkendeligt interface til et nødvendigt krav.
- Man forventer ikke, at der bliver behov for at kunne videresende opdateringsnotifikationer til andre systemer. Alle brugere har adgang til projektwebben, og vil kun være interesserede i at modtage opdateringsnotifikationer, når de alligevel er på projektwebben.
- Man læner sig op af ibb's retningslinier, og i disse er det vigtigt, at der kan sorteres og at visning af indholdet på projektwebben kan vises på forskellige måder, men

Bilag: Eksempel

man mener ikke det er nødvendigt, at de forskellige parter kan lave deres egen 'indgangside'.

- Erfaringerne fra arkitektens tidligere brug af en projektweb siger, at man så vidt muligt skal undgå dobbeltarbejde, derfor bør værktøjet kunne integreres med hhv. kontor- og CAD-værktøjer, men ikke nødvendigvis med netværksstrukturen, da der benyttes forskellige styresystemer.
- Man vil gerne have et dansk brugergrænseflade, da man er usikker på engelskkvalifikationen hos brugeren.
- Der er kun tale om et projekt og ikke flere sideløbende, derfor er der ikke brug for multiprojekt view.
- Håndtering af x-ref er essentielt af to årsager. Dels er erfaringerne fra arkitektens brug af projektweb, at det er svært at holde styr på alle de filer som en tegning består af i dag, og dels så er det et krav opstillet af ibb.
- Ligeledes inkluderes kravene omkring metadata, fordi det understreges som vigtigt af ibb, men man beslutter, at det er noget, man godt kan give køb på, hvis det er nødvendigt.
- Drag n' drop anses ikke for nødvendigt
- Som nævnt ovenfor arbejdes der med to forskellige styresystemer, hhv. Windows og Mac.
- Alle parter har CAD-systemer og kan se CAD-filerne, men man vil alligevel gerne have en viewer, så man kan viewe en fil inden den downloades. Man er villige til at installere en plug-in på de impliceredes maskiner.
- Da man har tænkt sig at følge ibbs biblioteksstruktur, og i øvrigt følge branchens normale inddeling af dokumentationen, og da det er et forholdsvis lille projekt, synes man ikke, der er behov for at kunne søge i filerne, andet end det som lader sig gøre via biblioteksstrukturen.
- Som nævnt under videresending af notifikation forventer man, at de implicerede brugere logger sig på jævnligt og ikke har behov for at få meddelelser videresendt.

Det er i øvrigt arkitektens erfaring, at man ikke benytter meddelelsessystemet i projektwebben, men i stedet benytter telefonen og almindelig e-mail.

- Omkring komprimering er det igen arkitektens erfaringer der spiller ind, idet man havde problemer med at uploade mange filer på den forrige projektweb. Desuden spiller det ind, at man ikke har meget hurtige linier til Internettet. Man har derfor besluttet, at projektwebben skal kunne understøtte komprimering og udpakning af filer.

Primært under projektering

- Man mener ikke, at der er behov for en offentlig hjemmeside, idet det ikke er noget prestige projekt.
- Under udbud har man tidligere være meget belastet af at skulle plote, kopiere og fremsende al projektdokumentationen, så man vil gerne have, at projektwebudbyderen kan hjælpe med den praktiske side af udbudet.
- Med hensyn til projekteteringsledelsesværktøjer anvender begge rådgivere deres egne løsninger og er ikke interesserede i at benytte en anden.
- Det vurderes at integration med forskellige informationskilder ikke er realistisk i dag.

Primært under udførelse

Projektwebben skal ikke benyttes under udførelse.

Groupware-faciliteter

Der vurderes ikke at være behov for groupware-faciliteter på dette projekt, primært fordi der er fysisk kort mellem parterne i projektet, men desuden vurderes det, at funktionerne ikke vil blive brugt, eller give resultat, idet ingeniøren på sagen ikke selv er den der benytter projektwebben. Telefonen og almindelige møder vil være bedre problemløsningsværktøjer i denne situation.

Driftssikkerhed, -stabilitet og support

- Man vælger at sætte opptiden rimeligt højt (90%) , men er villige til at sætte den ned, hvis det viser sig at blive for dyrt. Tilsvarende har man sat svartiden rimeligt lavt (24 timer), men er også her villig til at ændre på den.
- Liniehastighed (2Mbps), serverkapacitet (500Mb) og backup frekvens (ugentlig) er alle sat som et minimum, og er derfor også vurderet som nødvendige krav, ligesom den tekniske support ikke kan undværes, specielt fordi parterne ikke ligger inde med den fornødne kompetence til selv at varetage den tekniske support.
- Dokumentation af faserne på CD-rom er en feature man gerne så, men som måske kan løses anderledes.
- Og til sidst anses det ikke nødvendigt, hvis ellers værktøjet er simpelt og genkendeligt, at undervise i brugen af værktøjet.

Trin 3: Vurdering af kriteriernes vigtighed

I evalueringsskemaet nedenfor kan ses de vigtigheder, der er blevet valgt for de enkelte kriterier. Der er knyttet enkelte kommentarer i søjlen for bemærkninger til de enkelte krav.

Trin 4: Evaluering af relevante løsninger

I dette eksempel er der ikke foretaget en egentlig evaluering af relevante løsninger, men med evalueringsskemaet i hånden vil det være en forholdsvis simple sag at evaluere kommercielle produkter.

Evalueringsskema for eksemplet

Rammen for evalueringen	Svar
Hvor mange mand kommer der til at arbejde med sagen?	10
Hvor mange samarbejdspartnere skal kommunikere via projektwebben?	3
Hvor meget trafik forventer man på projektwebben?	60Mb om ugen
Er det til kommunikation eksternt eller kun internt?	eksternt
Hvor lang tid skal projektet løbe over?	1 år
Hvordan er bruger kvalifikationer?	ok, kender Windows og Mac

Bilag: Eksempel

Rammen for evalueringen	Svar
Kræves et specielt revisions- eller versionssystem?	nej
Har man en hurtig eller en langsom Internetforbindelse?	Mellem, ISDN
Forventes brugermotstand?	Lidt
Anvendes forskellige platforme? Hvilke?	Windows, Mac
Er der en økonomisk ramme for indførelsen af projektweb?	Max. 1500kr/ må.
Hvilke faser af skal understøttes?	projektering

Temaer for krav og kravpunkter	Krav	Vigtighed	Bemærkning
Kvalitetssikring (afsnit 4.1)			
Versionsnummerering	-		Ingen versionering krævet
prædefineret			
definerbare			
Versionslog	-		
Metadata			
minimum af metadata	+	T	
definerbare	-		
Opdateringsnotifikation			
profiler	-		
biblioteker	+	N	Man skal selv kunne vælge, hvilke
filer	+	N	biblioteker eller filer
Tegningslister	-		Tegningslister føres manuelt af arkitekten
Historik	+	N	Man vil gerne følge brugen
Kommentering og /eller redlining online	-		
Administration og sikkerhed (afsnit 4.2)			
Adgangskontrol			
individuel	+	N	

Bilag: Eksempel

Temaer for krav og kravpunkter	Krav	Vigtighed	Bemærkning
profiler	-		Profiler er ikke deltaljeret nok
Administratormodul			
biblioteksstrukturen	+	N	
brugere og rettigheder	+	N	
metadata	-		Ikke behov, da min. metadata
Sikkerhed under forsendelse	normal		
Sikkerhed på serveren	normal		
Brugervenlighed og –tilpasning (afsnit 4.3)			
Genkendeligt interface	+	N	Brugerne kan Windows og Mac
Videresending af notifikation	-		
Tilpasning af skærbilleder			
sortering og flytning af elementer i interfacet	+	T	
konstruktion af egen 'indgangsside'	-		
Integration			
med kontorværktøjer	+	T	
med CAD	+	T	
i netværksstruktur	-		Pga. forskellige styresystemer
Mulighed for DK/ Eng brugergrænseflade	+	U	Usikkerhed om engelsk kvalifikationer
Multiprojekt view	-		Ikke nødvendigt i denne situation
Håndtering af X-ref	+	N	Essentielt
Metadata følger dokumentet og er synlig			metadata bør følge dokumentfilen
metadata kopieres med	+	U	
metadata synlig	+	U	
metadata følger download	+	U	
Drag n' drop	-		

Bilag: Eksempel

Temaer for krav og kravpunkter	Krav	Vigtighed	Bemærkning
Platformkrav	+	N	Windows, Mac
Viewer			Vil godt installere plug-in, så længe de
accept af plug-in	+	T	virker på alle platforme
indbygget viewer	-		
Søgning			
objektniveau	+	U	
katalogniveau	-		Biblioteksstrukturen tillader browsing
beskrivelsesniveau	+	N	Søge i metaddata og filerne
indholdsniveau	-		
Beskedservice	-		
Komprimering	+	T	Helst zip
Primært under projektering (afsnit 4.4)			
Offentlig hjemmeside der præsenterer projektet	-		Almindeligt projekt ikke prestige
Udbudsservice			
distribution	+	U	Gerne hjælp til kopi og distribution
elektronisk	-		
Projekteringsledelsesværktøjer	-		Stand-alone værktøjer benyttes internt
planlægningsværktøj			
timeindberetning			
online opfølgning			
Integration med informationskilder og værktøjer	-		Meget få informationskilder at integrere med
Primært under udførelsen (afsnit 4.5)			
Hjemmeside til information af slutbrugere og naboer	-		Skal ikke bruges under udførelse
Plot service	-		

Bilag: Eksempel

Temaer for krav og kravpunkter	Krav	Vigtighed	Bemærkning
Web-kamera på pladsen	-		
Projektledelsesværktøj	-		
EDI	-		
Elektronisk afregning	-		
Elektronisk varebestilling og -køb	-		
Groupware-faciliteter (afsnit 4.6)			
Opslagstavle	-		Der er ikke behov for groupware i
Diskussionsforum eller konferencer	-		Dette projekt, da der er meget kort
Web-kamera til online møder	-		Mellem de forskellige parter
Whiteboard faciliteter	-		
Kalender faciliteter	-		
Fælles adresseliste	-		
Driftsikkerhed, -stabilitet og support (afsnit 4.7)			
Oppetid (%)	90%	T	
Liniehastighed (Mbps)	2 Mbps	N	
Serverkapacitet (Mb)	500Mb	N	
Backup frekvens	ugentlig	N	
Fasedokumentation på CD-rom	+	T	
Svartider og ansvar	24 timer	T	
Teknisk support	+	N	
Undervisning	-		